

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 35 14560 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**B24B 23/04**

②① Aktenzeichen: P 35 14 560.9  
②② Anmeldetag: 23. 4. 85  
④③ Offenlegungstag: 23. 10. 86

**Behördeneigentum**

DE 35 14560 A1

⑦① Anmelder:  
Festo KG, 7300 Esslingen, DE

⑦④ Vertreter:  
Rüger, R., Dr.-Ing.; Barthelt, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.,  
7300 Esslingen

⑦② Erfinder:  
Maier, Peter, Dipl.-Ing. (FH), 7311 Neidlingen, DE;  
Graner, Rüdiger, 7311 Holzmaden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Schwingschleifer**

Ein Schwingschleifer mit einer Antriebseinrichtung enthaltenden Gehäuse weist einen Schleifschuh auf, der durch eine Antriebseinrichtung in eine oszillierende Bewegung relativ zum Gehäuse zu bringen ist. Der Schleifschuh ist mit dem Gehäuse über mehrere längliche elastische Glieder verbunden.

Um die Lebensdauer der einer starken Walkarbeit unterliegenden elastischen Glieder zu erhöhen, enthält jedes der elastischen Glieder einen in Längsrichtung sich erstreckenden Hohlraum.

DE 35 14560 A1

3514560

Patentanwälte Dr.-Ing. R. Rüger Dipl.-Ing. H. P. Barthelt

zugel. Vertreter beim Europäischen Patentamt

European Patent Attorneys

Webergasse 3 · Postfach 348 · D-7300 Esslingen (Neckar)

22. April 1985  
PA 1 baeh

Telefon Stuttgart  
(0711) 35 65 39 und 35 96 19

Telex 7 256 610 smru

Telegramm Patentschutz  
Esslingen-Neckar

### Patentansprüche

1. Schwingschleifer mit einem eine Antriebseinrichtung enthaltenden Gehäuse sowie mit einem Schleifschuh, der durch die Antriebseinrichtung in eine oszillierende Bewegung relativ zu dem Gehäuse zu bringen ist und mit dem Gehäuse über mehrere längliche elastische Glieder verbunden ist, die jeweils zwei Stirnseiten aufweisen, von denen die eine dem Gehäuse und die andere dem Schleifschuh zugekehrt ist, wobei die elastischen Glieder infolge der oszillierenden Bewegung im wesentlichen quer zu ihrer Längsachse beansprucht werden, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der elastischen Glieder (18) einen Hohlraum (23) enthält.
2. Schwingschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Glieder (18) bezüglich ihrer Längsachse rotationssymmetrisch sind und der in ihnen enthaltene Hohlraum (23) coaxial zu der Längsachse verläuft.
3. Schwingschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (23) an den Stirnseiten (26, 27) verschlossen ist.

4. Schwingschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der elastischen Glieder (18) einen von Stirnseite (26) zu Stirnseite (27) durchgehenden Hohlraum (23) enthält, und daß in den Hohlraum (23) von jeder Stirnseite her Einsatzstücke (24, 25) eingeklebt oder einvulkanisiert sind.
5. Schwingschleifer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzstück (24, 25) ein Gewinde (31) zum Befestigen des elastischen Gliedes (18) an dem Gehäuse (2) bzw. dem Schleifschuh (3) trägt.
6. Schwingschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (23) zylindrisch ausgebildet ist.

23.11.88

FESTO KG., Ulmer Straße 48, 7300 Esslingen a.N.

Schwingschleifer

Die Erfindung geht aus von einem Schwingschleifer mit einem eine Antriebseinrichtung enthaltenden Gehäuse sowie mit einem Schleifschuh, der durch die Antriebseinrichtung in eine oszillierende Bewegung relativ zu dem Gehäuse zu bringen ist und mit dem Gehäuse über mehrere längliche elastische Glieder verbunden ist, die jeweils zwei Stirnseiten aufweisen, von denen die eine dem Gehäuse und die andere dem Schleifschuh zugekehrt ist, wobei die elastischen Glieder infolge der oszillierenden Bewegung im wesentlichen quer zu ihrer Längsachse beansprucht werden.

Bei derartigen aus der Praxis bekannten Schwingschleifern dienen die elastischen Glieder u.a. dazu, ein Mitdrehen des Schleifschuhs um den Exzenter zu verhindern, so daß die gewünschte Orbitalbewegung des Schleifschuhs in einer Ebene zustandekommt, die rechtwinklig zur Drehachse des antreibenden Exzenters verläuft. Hierbei entstehend in den elastischen Gliedern eine Scherbeanspruchung, da ihre an dem Gehäuse bzw. dem Schleifschuh eingespannten Enden gegeneinander parallel verschoben werden, wobei diese Verformung um eine zu den Enden parallele Achse umläuft.

Die elastischen Glieder unterliegen deshalb im Betrieb einer enormen Walkarbeit bei einer Frequenz von ca. 10000 Schwingungen pro Minute, weshalb in ihnen erhebliche Temperaturen, etwa zwischen 150 und 200° C entstehen. Die Folge hiervon ist eine von der

Mitte bzw. der Seele der elastischen Glieder ausgehende Zerstörung, insbesondere bei Schwingschleifern im gewerblichen Einsatz. Die von innen nach außen wandernde allmähliche Zerstörung der elastischen Glieder führt schließlich zu deren vollständigem Bruch.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, einen Schwingschleifer zu schaffen, dessen den Schleifschuh mit dem Antriebsgehäuse verbindende elastische Glieder eine höhere Lebensdauer aufweisen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die elastischen Glieder einen Hohlraum enthalten.

Wenn die elastischen Glieder bezüglich ihrer Längsachse rotationssymmetrisch sind und der in ihnen enthaltene Hohlraum koaxial zur Längsachse verläuft, weisen sie hinsichtlich der Biege- bzw. Scherbeanspruchung keine Vorzugsrichtung auf, so daß die Belastung über den Querschnitt gleichmäßig verteilt ist. Insbesondere sind bei dieser Anordnung die Wärmeableitungsverhältnisse rotationssymmetrisch, womit längs dem Umfang keine Stellen auftreten, an denen die Wärmeableitung vom Inneren heraus ungünstiger ist als an benachbarten Stellen. Ferner entfällt der im Inneren des elastischen Gliedes liegende Bereich mit extremer Walkarbeit.

Je nach Art der Anbringung der elastischen Glieder an dem Gehäuse des Schwingschleifers bzw. dem Schleifschuh ist es zweckmäßig, gegebenenfalls den Hohlraum an den Stirnseiten zu verschließen. Im Falle eines von Stirnseite zu Stirnseite durchgehenden Hohlraums kann das Verschließen dadurch erfolgen, daß in den Hohlraum von jeder Stirnseite her ein Einsatzstück

eingeklebt oder einvulkanisiert ist, das unter Umständen zum Zweck der verbesserten Wärmeableitung aus Metall besteht und einen entsprechenden Wärmekontakt mit dem Gehäuse und dem Schleifschuh herstellt. Hierbei ist es besonders günstig, wenn das Einsatzstück ein Gewinde zum Befestigen trägt, das wahlweise entweder ein Innengewinde oder ein aus dem Einsatzstück vorstehender Gewindezapfen sein kann.

Im übrigen läßt sich auch durch die Gestalt des Hohlraums, bezogen auf die Längserstreckung des elastischen Gliedes, der Verlauf der Verformung programmieren und so unter Umständen auch die Walkarbeit gleichmäßiger über die gesamte Länge verteilen, was zu einer gleichmäßigeren thermischen Belastung führt, die wiederum die Lebensdauer verlängert. Ein zylindrischer Hohlraum hat demgegenüber den wesentlichen Vorteil, daß er fertigungstechnisch leichter zu beherrschen ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schwingschleifer gemäß der Erfindung mit teilweise geöffnetem Gehäuse sowie teilweise geöffnetem Schleifschuh in einer Seitenansicht und

Fig. 2 die bei dem Schwingschleifer nach Fig. 1 verwendeten elastischen Glieder zur Verbindung des Gehäuses mit dem Schleifschuh in einem Axialschnitt.

In Fig. 1 ist ein Schwingschleifer 1 veranschaulicht, in dessen Gehäuse 2 eine Antriebseinrichtung in Gestalt eines Elektro- oder Druckluftmotors angeordnet ist, der dazu dient, einen mit dem Gehäuse 2 elastisch verbundenen Schleifschuh 3 relativ zu dem Gehäuse 2 in eine oszillierende Bewegung zu versetzen. Eine Ausgangswelle 4 der Antriebseinrichtung ist hierzu in einem Lagerflansch 5 des Gehäuses 2 mittels eines Radialrillenkugellagers 6 um eine Achse drehbar gelagert, die rechtwinklig zu einer durch den Schleifschuh 3 definierten Ebene verläuft. Die oszillierende Bewegung des Schleifschuhs 3 erzeugt ein Exzenter 7, der drehfest auf dem aus dem Rillenkugellager 6 herausragenden Ende der Ausgangswelle 4 befestigt ist und eine zylindrische Außenumfangsfläche aufweist, deren Rotationsmittelpunkt bezüglich der Drehachse der Ausgangswelle 4 radial versetzt ist. Auf dem Exzenter 7 steckt ein weiteres Radialrillenkugellager 8, das bis zur Anlage an einer Schulter 9 des Exzenter 7 aufgeschoben ist.

Der äußere Lagerring des Rillenkugellagers 8 steckt in einer Lagerbohrung 11, die in einem domartigen Aufsatz 12 des Schleifschuhs 3 angebracht ist. Der domartige Aufsatz 12 ist einstückiger Bestandteil des Schleifschuhs 3 und wölbt sich der Unterseite des Gehäuses 2 entgegen. Er befindet sich etwa mittig auf dem rechteckigen Schleifschuh 3, der auf seiner Unterseite aufgeklebt oder sonstwie befestigt eine elastische Auflageplatte 13 trägt, die die Auflagefläche für die Rückseite eines aufzuspannenden Schleifpapiers darstellt. Die Befestigungseinrichtungen zum Halten des Schleifpapiers sind der Übersichtlichkeit halber weggelassen.

22.04.65

7

3514560

Zur Kompensation der von dem Schleifschuh 3 samt Auflageplatte 13 sowie dem Exzenter 7 erzeugten Unwucht ist an diesen ein Auswuchtgewicht 14 einstückig angeformt, das in dem Hohlraum umläuft, der von dem domartigen Aufsatz 12 und der Auflageplatte 13 begrenzt wird.

Die axiale Sicherung des Exzenters 7 auf der Ausgangswelle 4 erfolgt mittels einer Senkschraube 15, die unter Zwischenlage einer Beilagscheibe 16 in eine koaxiale Gewindebohrung 17 der Ausgangswelle 4 eingeschraubt ist. Die Beilagscheibe 16 bildet dabei die Anlagefläche für die untenliegende Stirnseite des Exzenters 7 bzw. des Ausgleichsgewichtes 14.

Um beim Ingangsetzen des Exzenters 7 ein Umlaufen des Schleifschuhs 3 um die Exzenterachse zu verhindern und um die gewünschte Orbitalbewegung zu erzeugen, befinden sich in der Nähe der vier Ecken des Schleifschuhs 4 längliche elastische Glieder oder Füße, von denen das elastische Glied 18 im aufgebrochenen Teil des Gehäuses 2 erkennbar ist. Diese zylindrischen elastischen Glieder stecken, wie das elastische Glied 18 stellvertretend zeigt, mit ihren Endabschnitten in zylinderförmigen Näpfen 19, 21, die an dem Schleifschuh 3 bzw. dem Gehäuse 19 einander gegenüberliegend angeformt sind. Auf diese Weise verlaufen die in den Näpfen 19, 21 befindlichen Abschnitte des elastischen Gliedes 18 parallel zur Achse des Exzenters 7.

Durch Ingangsetzen des Exzenters 7, d.h. dadurch, daß er, angetrieben durch die Antriebseinrichtung um die Achse der Welle 4 umläuft, vollführt der in dem Napf 21 steckende Abschnitt des elastischen Gliedes 18 eine Orbitalbewegung um die Achse des in dem Napf 19 steckenden Abschnitts.



Infolge der in Fig. 1 gezeigten Anordnung sind die elastischen Glieder 18 ständig in der Weise verformt, daß ihre Enden gegeneinander parallel versetzt sind und außerdem unterliegen sie einer vorbestimmten Druckvorspannung. Dadurch nämlich, daß der Exzenter 7 mit seiner Schulter 9 an dem Rillenkugellager 8 anliegt, das wiederum seinerseits mit dem äußeren Lagerring an einer Schulter 22 anstößt, die dem Gehäuse 2 zugekehrt ist, wird der Schleifschuh 3 in Richtung auf das Gehäuse 2 gezogen, wodurch die entsprechende Druckvorspannung für die elastischen Glieder 18 erzeugt wird; die Ausgangswelle 4 sitzt axial unverschieblich in dem Gehäuse 2.

Die zylindrischen elastischen Glieder 18 ihrerseits sind, wie die Fig. 2 zeigt, mit einem Hohlraum 23 ausgebildet, der im Fall der Fig. 2 zylindrisch gestaltet ist und coaxial zu dem entspannten elastischen Glied 18 von dessen einem Ende bis zu dem anderen Ende verläuft. Es wird auf diese Weise eine völlig rotationssymmetrische Anordnung erhalten, die keine Vorzugsrichtung aufweist.

Der durch die Walkarbeit beim Umformen der elastischen Glieder 18 thermisch am stärksten belastete Bereich, der andererseits aber keinen nennenswerten Beitrag zum Rückstellmoment liefert, ist somit ausgespart. Die thermische Belastung wird damit insgesamt gesenkt.

Eine weitere Verbesserung der Wärmeabfuhr wird durch Einsatzstücke 24 und 25 erreicht, die in die einander gegenüberliegenden Stirnseiten 26 und 27 des elastischen Gliedes 18 eingeklebt oder einvulkanisiert sind. Die Einsatzstücke 24 und 25 bestehen deshalb

25.04.65

9

3514560

vorzugsweise aus Metall und enthalten einen bündig mit der Stirnseite 26, 27 abschließenden ringscheibenförmigen Flansch 28, an dem sich ein in das Innere des elastischen Gliedes 18 anschließender, im wesentlichen zylindrischer Fortsatz 29 einstückig anschließt. Der Übergangsbereich zwischen dem scheibenförmigen Flansch 28 und dem etwa zylindrischen Fortsatz 29 ist ausgerundet, ebenso wie das im Inneren des elastischen Gliedes 18 befindliche Ende des Fortsatzes 29 abgerundet ist, um im Bereich der Klebstellen möglichst jegliche Kerbwirkung in dem elastischen Material der elastischen Glieder 18 zu vermeiden, die aus Gummi oder einem anderen geeigneten elastischen Material bestehen.

Das Längenverhältnis zwischen der axialen Länge der elastischen Glieder 18 und der Eindringtiefe der Einsatzstücke 24 und 25 ist derart gewählt, daß das elastische Glied 18 nach wie vor eine ausreichende seitliche Bewegungsmöglichkeit aufweist.

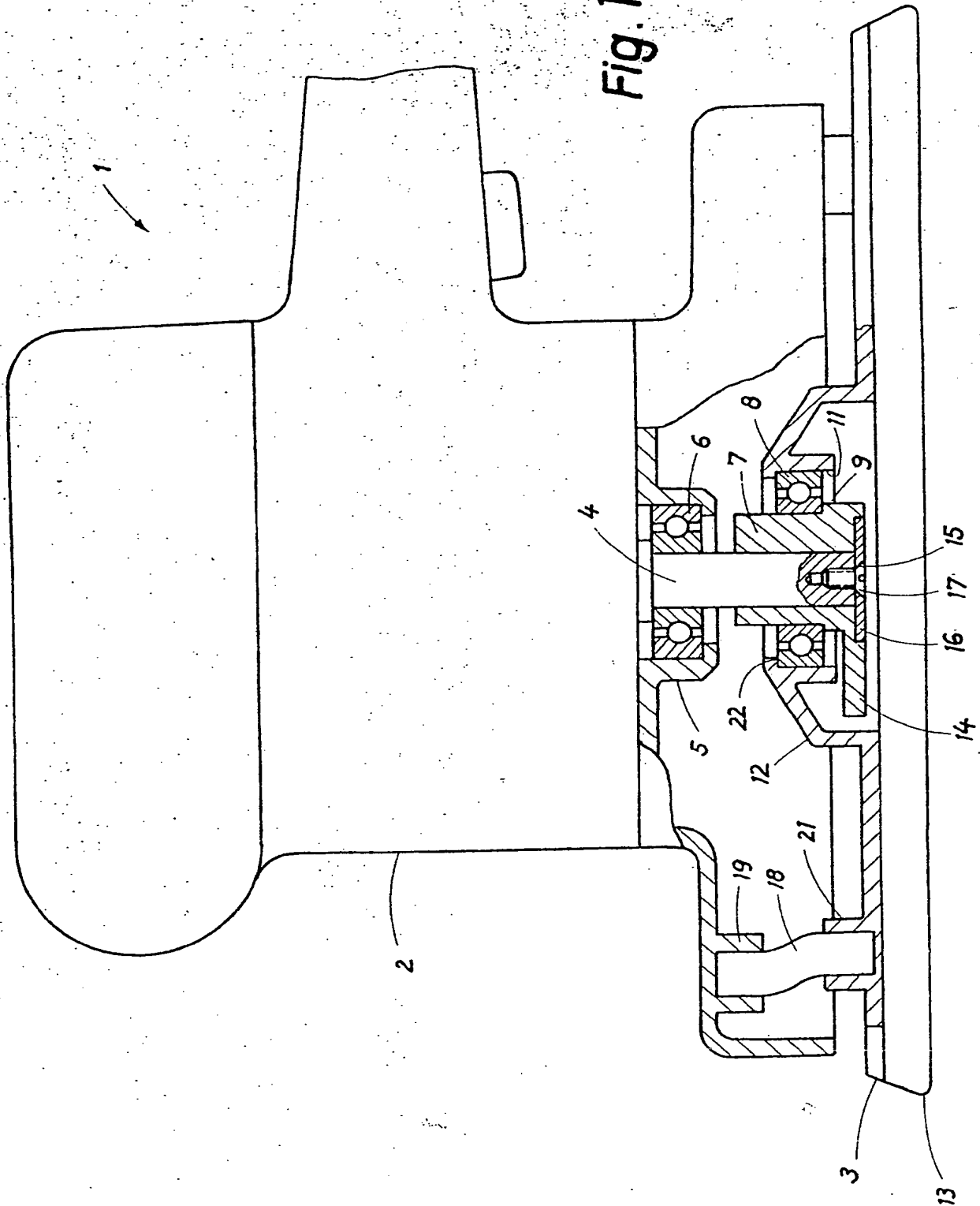
Falls die elastischen Glieder 18 nicht, wie oben erläutert, durch einfaches Einstecken in entsprechende Näpfe 19 und 21 befestigt werden sollen, sondern aus Festigkeits- oder Platzgründen eine Schraubbefestigung vorgezogen wird, enthalten die in den elastischen Gliedern 18 stoffschlüssig eingebetteten Einsatzstücke 24 und 25 koaxiale Innengewinde 31, in die sich entsprechende Befestigungsschrauben eindrehen lassen, um die elastischen Glieder 18 mit dem Gehäuse 2 bzw. der Fußplatte 3 zu verbinden.

Nummer:  
 Int. Cl. 4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

35 14 560  
 B 24 B 23/04  
 23. April 1985  
 23. Oktober 1986

- 11 -

Fig. 1

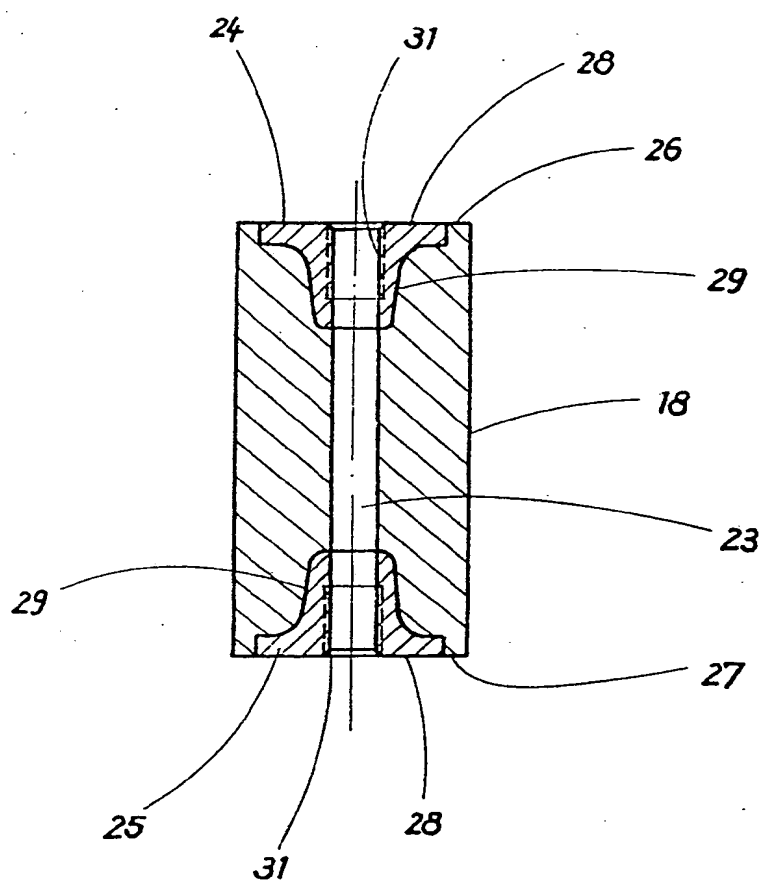


ORIGINAL INSPECTED

2004-03

- 10 -

3514560



*Fig. 2*